

Partial translation of JP 10 - 108011

[0011] That [a report's / a newspaper in which an alphabetic character and a photograph were generally intermingled, a catalog,] in which an alphabetic character and a photograph were intermingled these days is increasing. An alphabetic character field is inserted in the shape of a rectangle for every paragraph in many cases, and a photograph is also inserted in the shape of a rectangle in many cases. Therefore, it is because a possibility that it can divide into an alphabetic character field and a photograph field will be high if field division of the image data read from a scanner is carried out at the shape of a rectangle. Rectangle data obtained by field division processing consists of data in which height of one rectangular top-most-vertices coordinate and rectangle and width of face are shown.

[0012] Since it can treat as pixel data of a fixed intensity level with which image data of natural complexion continued since it an extract processing means of this invention not only extracts an alphabetic character field and a photograph from a subject-copy image, but extracted only a natural complexion field from a subject-copy image, compression efficiency of image data can be raised.

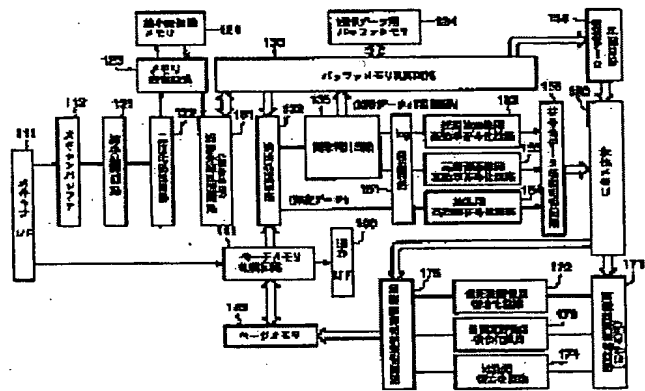
DATA-PROCESSING UNIT

Patent number: JP10108011
Publication date: 1998-04-24
Inventor: SUZUE TADASHI
Applicant: KONICA CORP
Classification:
 - international: H04N1/40; B41J2/44; B41J5/30; G03G15/00;
 G03G15/01; H03M7/30; H04N1/21; H04N1/411
 - european:
Application number: JP19960260651 19961001
Priority number(s):

Abstract of JP10108011

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow the processing unit to apply division of image data to such areas as character, photographic and background areas and to apply compensation to each of the data suitable for each area consistently with high efficiency.

SOLUTION: Rectangular areas are detected, unified and the result is added to a rectangular list by retrieving black pixels from an image that has been reduced and binarized from an original image during preliminary scanning. Pixel data of each rectangular area extracted, based on the coordinates in the rectangular list among pixel data as a result of main scanning area given to an image discrimination circuit 135, in which each image characteristic is discriminated and the pixel data are coded by a low-frequency image high efficiency coding circuit 152 or a high-frequency image high efficiency coding circuit 153, depending on the image characteristic discriminated. Pixel data other than the data in the rectangular areas are coded by a background high efficiency coding circuit 154. After the end of coding processing, data in the rectangular list are compressed and stored in a main body memory 160. When an image is output, the rectangular data are decoded, and the image is expanded based thereon.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10 - 108011

(43) 公開日 平成10年 (1998) 4月24日

(51) Int. Cl. 6	識別記号	F I		
H 0 4 N	1/40	H 0 4 N	1/40	F
B 4 1 J	2/44	B 4 1 J	5/30	E
	5/30	G 0 3 G	15/00	3 0 3
G 0 3 G	15/00		15/01	S
	15/01	H 0 3 M	7/30	Z
審査請求	未請求	請求項の数	5	OL
				(全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-260651

(22) 出願日 平成8年 (1996) 10月1日

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 鈴江 正

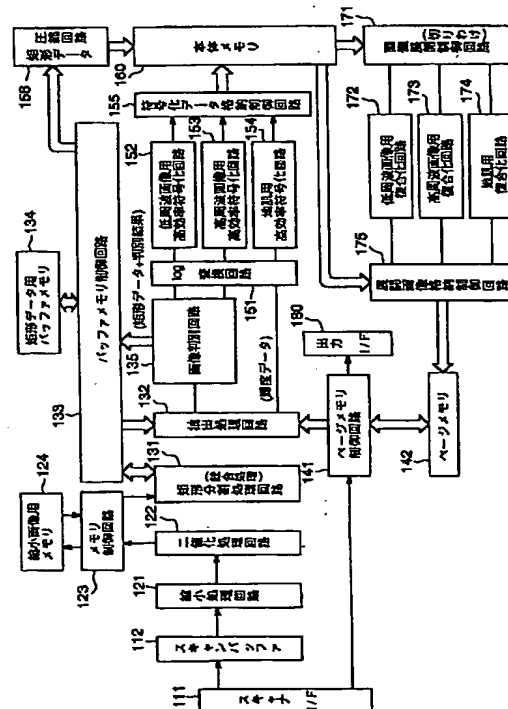
東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(54) 【発明の名称】 データ処理装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 イメージデータに対して、文字、写真、地肌といった領域への分割とそれらの各領域に適した圧縮とを、一貫して高効率で行えるようにする。

【解決手段】 プレスキャン時に原画像から縮小化し二値化して得ておいた画像に対し黒画素の探索により矩形領域の検出、統合、矩形リストへの追加が行われる。本スキャンの画素データのうち、矩形リストの座標に基づき抽出される各矩形領域の画素データは画像判別回路 135 に送られ、そこで判別される画像特性により低周波画像用高効率符号化回路 152 あるいは高周波画像用高効率符号化回路 153 で符号化される。矩形領域以外の画素データは地肌用高効率符号化回路 154 で符号化される。符号化処理の終了後は矩形リストのデータも圧縮され本体メモリ 160 に格納される。画像の出力の際は矩形データを復合化してそれに基づき画像を展開する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 文字と写真画像とが混在した原画から多値の画素データとして読み取るスキャナと、当該スキャナから送出される二次元的に隣接する多値の画素データの平均レベルを示す縮小データに変換する縮小処理手段と、当該縮小処理手段から得られる縮小データを二値化する二値化手段と、当該二値化手段から得られる二値データからページ上の矩形領域を決定して当該矩形領域の矩形データを生成する矩形データ生成手段と、当該矩形データ生成手段からの矩形データを格納する矩形データ用メモリと、前記スキャナからの多値の画素データをページ単位で格納するページメモリと、前記矩形データで規定される矩形領域に内包する前記ページメモリから読み出された多値の画素データから画像特性を検出する画像判別手段と、当該画像判別手段の判別結果に基づいて前記ページメモリから読み出された多値の画素データを低周波画像用高効率符号化手段と高周波画像用高効率符号化手段と地肌用高効率符号化手段とのいずれかに送出する抽出処理手段と、前記低周波画像用高効率符号化手段と高周波画像用高効率符号化手段と地肌用高効率符号化手段とで高効率符号化したデータを本体メモリに格納する格納制御手段と、前記本体メモリから読み出した高効率符号データを画像データに展開する複数の展開処理手段を備えることを特徴とするデータ処理装置。

【請求項2】 前記矩形データ生成手段は動的に探索範囲を変更する探索子を用い、分割した矩形領域に重なりを生じないように統合処理を行うことを特徴とする請求項1記載のデータ処理装置。

【請求項3】 前記画像判別手段は隣接する画素データとの差分値から画像特性を検出することを特徴とする請求項1記載のデータ処理装置。

【請求項4】 前記高周波画像用高効率符号化手段は隣り合う画素間の変化が少なく、画素間の相関の高い画像に適したJPEG圧縮であり、前記低周波画像用高効率符号化手段は隣り合う画素間の変化が多く、画素間の相関の低いエッジ画像に適した圧縮であり、前記地肌用高効率符号化手段は連続する一定レベルの画素データを高効率符号化するものであることを特徴とする請求項1記載のデータ処理装置。

【請求項5】 前記矩形データは高効率符号化して本体メモリに格納することを特徴とする請求項1記載のデータ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一画素が多値の画素データと二値表現可能な文字データとが混在したイメージデータを圧縮してイメージメモリに書き込んでから読み出すレーザプリンタやデジタル複写機等のデータ処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、レーザプリンタやデジタル複写機などのデータ処理装置は、一画素が多値の画素データと一画素が二値の文字データとを混在したイメージデータを圧縮してイメージメモリに書き込んでから伸長して読み出すものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、文字は1ビットで表現可能であるが、画像データは画質を保つために1画素を多値で表現してある。従って、画像データと文字データの混在したイメージデータを多値データ形式に統一してイメージメモリに書き込もうとすれば、文字等の二値データは記憶領域の無駄になるし、一方、画像データと文字データの混在したイメージデータを二値データ形式に統一してイメージメモリに書き込もうとすれば、画像データ等を二値で記憶するには誤差拡散等により画質を低下させる必要がある。

【0004】また、画像圧縮は画像の持つ空間的、時間的な冗長を取り除くことによってデータ量の圧縮を行うものであり、情報源符号化とエントロピー符号化の部分に分けられる。情報源符号化は画素やフレーム間の相関や空間スペクトラムの偏りなどを利用して画像の冗長な部分を取り除く処理であり、エントロピー符号化は情報源符号化されたデータの統計的偏りを使って冗長な部分を取り除く処理である。JPEG圧縮やLempel-Ziv圧縮等があり、圧縮法によって適した用途が異なっている。

【0005】例えば、JPEGは、隣接する画素の濃度差の少ない写真画像に適した圧縮法であり、圧縮率の高い方法であり、Lempel-Zivは文字等のエッジ画像に適した圧縮法で可逆な方法であるため圧縮率が低くなっている。地肌領域は一定レベルのデータとして表現されるものであるから、文字や写真等よりも圧縮効率を高くできるものであり、可逆圧縮できる事が望ましい。従って、文字でも写真でもない地肌領域と文字や写真等の画像領域とを区別せずに統一した圧縮方法を採用すれば、文字や写真及び地肌毎に適切な圧縮を行えない。

【0006】前述した課題を解決するために、イメージデータを文字や写真及び地肌の領域に分割し、各領域特性に適した圧縮をすればよいが、イメージデータの分割処理から圧縮処理まで適切に行う方法及び装置が未だ提案されていない。

【0007】本発明の目的は、上記技術的課題に鑑み、画像特性に応じて高品質かつ圧縮効率の高い圧縮方法を適用できるデータ処理装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的は、以下の構成により達成される。

【0009】(1) 文字と写真画像とが混在した原画から多値の画素データとして読み取るスキャナと、当該

スキャナから送出される二次元的に隣接する多値の画素データの平均レベルを示す縮小データに変換する縮小処理手段と、当該縮小処理手段から得られる縮小データを二値化する二値化手段と、当該二値化手段から得られる二値データからページ上の矩形領域を決定して当該矩形領域の矩形データを生成する矩形データ生成手段と、当該矩形データ生成手段からの矩形データを格納する矩形データ用メモリと、前記スキャナからの多値の画素データをページ単位で格納するページメモリと、前記矩形データで規定される矩形領域に内包する前記ページメモリから読み出された多値の画素データから画像特性を検出する画像判別手段と、当該画像判別手段の判別結果に基づいて前記ページメモリから読み出された多値の画素データを低周波画像用高効率符号化手段と高周波画像用高効率符号化手段と地肌用高効率符号化手段とのいずれかに送出する抽出処理手段と、前記低周波画像用高効率符号化手段と高周波画像用高効率符号化手段と地肌用高効率符号化手段とで高効率符号化したデータを本体メモリに格納する格納制御手段と、前記本体メモリから読み出した高効率符号データを画像データに展開する複数の展開処理手段を備えることを特徴とするデータ処理装置。

【0010】本発明で原画像を矩形形状に領域分割する理由は以下のごとくである。

【0011】一般に文字と写真画像とが混在した新聞やカタログ、レポート等は昨今文字と写真画像とが混在したものが多くなってきている。文字領域が段落毎に矩形形状に挿入してあることが多く、写真画像も矩形形状に挿入してある場合が多い。従って、スキャナから読み込まれたイメージデータを矩形形状に領域分割すれば、文字領域と写真画像領域とに分割できる可能性が高いことになるからである。領域分割処理によって得られる矩形データは矩形の一つの頂点座標と矩形の高さ、幅を示すデータとから構成してある。

【0012】本発明の抽出処理手段は原画像から文字領域及び写真画像を抽出するのみならず、原画像から地肌領域のみを抽出することができるので、地肌の画像データは連続した一定の輝度レベルの画素データとして扱えるので、画像データの圧縮効率を向上させることができる。

【0013】(2) 前記矩形データ生成手段は動的に探索範囲を変更する探索子を用い、分割した矩形領域に重なりを生じないように統合処理を行うことを特徴とする(1)のデータ処理装置。

【0014】本発明の矩形領域探索処理は矩形領域が一つの頂点とその対角頂点を求めれば特定できることから探索処理を単純にすべく探索子を水平方向と垂直方向のみに行うようにし、かつ、探索開始当初に探索子の探索範囲を大きくし、矩形領域の頂点付近で探索子の探索範囲を小さくするように探索子の探索範囲を動的に変更できるようにしてある。従って、本発明の探索処理は矩形

領域の頂点付近を正確かつ高速に探索できる。探索子の移動距離は文字間や文字列間などの小さなすき間を越えて探索するようにしてある。これによっても高速処理を可能にしてある。

【0015】(3) 前記画像判別手段は隣接する画素データとの差分値から画像特性を検出することを特徴とする(1)のデータ処理装置。

【0016】(4) 前記高周波画像用高効率符号化手段は隣り合う画素間の変化が少なく、画素間の相関の高い画像に適したJPEG圧縮であり、前記低周波画像用高効率符号化手段は隣り合う画素間の変化が多く、画素間の相関の低いエッジ画像に適した圧縮であり、前記地肌用高効率符号化手段は連続する一定レベルの画素データを高効率符号化するものであることを特徴とする

(1)のデータ処理装置。

【0017】(5) 前記矩形データは高効率符号化して本体メモリに格納することを特徴とする(1)のデータ処理装置。

【0018】

【発明の実施の形態】図1は本実施の形態におけるデータ処理回路を示すブロック図である。

【0019】本実施の形態のデータ処理装置は、多値画像を再現する電子写真方式のデジタル複写機に適用されるものであり、スキャナI/F111とスキャンバッファ112と縮小処理回路121と二値化処理回路122とメモリ制御回路123と縮小画像用メモリ124と矩形分割処理回路131と抽出処理回路132とバッファメモリ制御回路133と矩形データ用バッファメモリ134と画像判別回路135とページメモリ制御回路141とページメモリ142とlog変換回路151と低周波画像用高効率符号化回路152と高周波画像用高効率符号化回路153と地肌用高効率符号化回路154と符号化データ格納制御回路155と矩形データ圧縮回路156と本体メモリ160と復号化制御回路171と低周波画像用復号化回路172と高周波画像用復号化回路173と地肌用復号化回路174と展開画像格納制御回路175と出力インターフェイス180とからなる。

【0020】スキャナI/F111は文字と写真画像とが混在した原画から多値の画素データをスキャンバッファ112とページメモリ制御回路141に送出するものである。

【0021】縮小処理回路121は、スキャナI/F111から得られる原画像の縮小画像を得るものであり、プレスキャンにより得られる10×10画素の2次マトリクスで隣接する256階調の画素データの平均階調レベルを算出し、その平均階調レベルの画素データを二値化処理回路122に送出するである。従って、縮小処理回路121は原画像の10×10画素のマトリクス領域を1画素に縮小する機能を有する回路である。本実施の形態で10×10画素のマトリクスを1画素に縮小する

10

20

30

40

50

理由は、400dpi画像で再現した場合に10分の1の解像度の40dpiで1.57画素/mmであるので、一般文書によく用いられる12級文字(3×3mm)の画素数が約2.4画素であり3画素以上先を探索すれば、文字の半分から一文字分程度の文字列のすき間を越えて探索できるからである。従って、原画像に用いられる文字級数でマトリクスサイズが変更される。縮小処理回路121で採用する縮小法は画像領域の画像情報が正確に反映されるものであればよい。

【0022】二値化処理回路122は所定のしきい値で縮小処理回路121から入力される縮小データを“0”、“1”の二値データをメモリ制御回路123に送出する回路である。二値化処理回路122で採用する二値化法は黒画素領域を正確に抽出できるものであればよく、適応的二値化法やヒストグラムを利用した二値化法を採用している。

【0023】メモリ制御回路123は二値化処理回路122からの二値データを縮小画像用メモリ124に書き込み又は読み出して矩形分割処理回路131に送出する回路である。

【0024】矩形分割処理回路131は、原画像上の矩形領域を探索して当該矩形領域の矩形データを生成する矩形データ生成手段に相当するものであり、原画像を縮小して二値化した二値データを用いて矩形領域を探索するので高速処理が可能となっている。本実施の形態において、矩形データは抽出した矩形領域の左上の頂点座標と矩形の高さ、幅を示すデータとから構成してある。なお、矩形データはこれに限定されるものでなく、矩形領域の何れかの頂点座標と矩形の高さ、幅を示すデータであればよい。

【0025】バッファメモリ制御回路133は矩形データ用バッファメモリ134に矩形データや識別結果を書き込み又は読み出すメモリ制御回路である。

【0026】矩形データ用バッファメモリ134は矩形データ及び画像特性の判別結果を格納するものである。

【0027】ページメモリ142はスキャナI/F111から入力される多値の画素データをページ単位で格納するメモリであり、本実施の形態における入出力メモリに相当するものであるので、電子写真プロセスの露光プロセスを行う書き込み制御回路に接続した出力I/F180に接続してある。

【0028】抽出処理回路132は矩形データに基づいてページメモリ142から読み出した画素データを矩形領域と非矩形領域とに切り分けて画像判別回路135又は地肌用高効率符号化回路154に送出するものである。ここで非矩形領域とは文字画像領域又は写真画像領域以外の領域であり、言い換えれば地肌領域に相当するものである。従って、抽出処理回路132は連続した一定の輝度レベルの画素データを地肌用高効率符号化回路154に送出することができる。矩形領域に属する画素

データは矩形領域毎に連続して画像判別回路135に送出される。

【0029】なお、矩形データ用バッファメモリ134に格納してある矩形データは、縮小処理回路121で10×10画素から1画素の多値データとしたものである。原画像データと座標位置を一致させる必要から、矩形データを10倍しなければならない。具体的には、拡大前の矩形データの左上頂点(x_1, y_1)とその対角座標(x_2, y_2)とし、拡大後の矩形データの左上頂点(x'_1, y'_1)とその対角座標(x'_2, y'_2)とすれば、以下の関係がある。 $\alpha=10$ 、 $\beta=\alpha/2$ として、 $x'_1=\alpha x_1-\beta$ 、 $y'_1=\alpha y_1-\beta$ 、 $x'_2=\alpha x_2+\beta-1$ 、 $y'_2=\alpha y_2+\beta-1$ である。

【0030】画像判別回路135は、矩形データで規定される矩形領域に内包する多値の画素データの隣接画素の差分からエッジを検出し、エッジ数が設定したしきい値を越えた場合に文字領域と判別し、越えない場合に写真領域と判別することにより矩形データで規定される領域の画像特性を検出して判別結果を矩形データに付加してバッファメモリ制御回路133に送出すると共に判別結果に応じて矩形データで規定される領域に属する多値の画素データを低周波画像用高効率符号化回路152又は高周波画像用高効率符号化回路153に選択的に送出する。

【0031】低周波画像用高効率符号化回路152は、隣接する画素の濃度差の少ない写真画像を高品質かつ高効率に圧縮できるJPEG圧縮を採用してある。

【0032】JPEG圧縮法の概略を以下に説明する。情報源符号化として8×8画素のブロックに分割し、それに2次元DCT(離散コサイン変換)をかけて、空間周波数成分に対応した8×8のコサイン変換行列に変換する。DCT係数は量子化テーブルを用いて係数毎に異なるステップサイズで線形量子化する。画質に大きな影響を及ぼす低周波成分係数は細かく量子化し、画質への影響が比較的少ない高周波成分係数はあらく量子化される。量子化処理で低周波成分の値は大きな値となるが、高周波成分の値はほとんどが“0”になる。

【0033】その後、エントロピー符号化として直流成分と交流成分を別々に二値系列に変換しハフマン符号化する。具体的には直流成分の符号化は1つ前のブロックの直流成分との差分値に対してハフマン符号化を行い、交流成分の符号化は低周波成分から高周波成分へと

“0”の係数が連続するようにジグザグスキャンを行って1次元に配列した後、連続する“0”の係数の長さを表すラン長と、その後に続く“0”以外の係数値を用いて符号化する。量子化レベルを変えることによって、互いに相反す関係にある圧縮率と画質をコントロールすることができる。なお、ハフマン符号化は可逆符号化である。

【0034】高周波画像用高効率符号化回路153は、

エッジの多い文字の圧縮に適したLempel-Ziv圧縮を採用している。Lempel-Ziv圧縮アルゴリズムは入力文字列を変換テーブルに基づいてコードに符号化する一方、変換テーブルに登録されていない文字列を変換テーブルに登録し、エンコードとデコード双方でダイナミックに変換テーブルの更新を行うものである。

【0035】地肌用高効率符号化回路154は、地肌領域は一定レベルの連続したデータとして扱えるので、ラスタスキャン順に一次元データにまとめて圧縮する回路である。

【0036】符号化データ格納制御回路155は、低周波画像用高効率符号化回路152と高周波画像用高効率符号化回路153と地肌用高効率符号化回路154とから送出される符号化データを本体メモリ160に格納する書き込み制御回路である。

【0037】矩形データ圧縮回路156は、矩形データ及び判別結果を高効率符号化するものである。

【0038】本体メモリ160は、任意のサイズの矩形領域の画像特性毎に選択される圧縮法で高効率符号化したデータと矩形領域データ及び矩形領域の画像特性を示す判別コードを格納するものである。

【0039】画像展開制御回路171は、矩形データから算出されるアドレスで高効率符号化データを読み出し、矩形データに付加してある判別コードに基づいて低周波画像用復号化回路172、高周波画像用復号化回路173、地肌用復号化回路174のいずれかに送出する回路である。

【0040】低周波画像用復号化回路172は、DCTをベースとした復号化回路であり、エントロピー復号化回路とハフマン符号化テーブルと逆量子化回路と量子化テーブルとIDCT回路とかなり、符号化データを多値の画素データに復号化して展開画像格納制御回路175に送出する回路である。

【0041】高周波画像用復号化回路173は、文字データに復号化するためにLempel-Ziv伸張アルゴリズムを実行するものであり、変換テーブルを作成しながら、高周波成分の多いエッジを含む文字に復号化して多値の画素データに復号化して展開画像格納制御回路175に送出する回路である。

【0042】地肌用復号化回路174は、地肌の画素データに復号化して展開画像格納制御回路175に送出する回路である。

【0043】展開画像格納制御回路175は、本体メモリ160から読み出された矩形データに基づいて得られるアドレスに従ってページメモリ142に多値の画素データを格納する回路であり、スキャナI/F111から入力されたイメージデータをほぼ復元して出力I/F180に送出する回路である。

【0044】以上が本実施の形態におけるデータ処理回

路の概略構成である。

【0045】次に、本実施の形態におけるデータ処理回路の概略処理動作を説明する。

【0046】画像入力命令が発生すると、スキャナI/F111からプレスキャンによる多値の画素データがスキャンバッファ112に読み込まれる。縮小処理回路121は、スキャンバッファ112の容量単位で縮小処理を行い、二値化処理回路122は縮小データを二値化してメモリ制御回路123に送出する。これにより、メモリ制御回路123は縮小画像用メモリ124に二値化データを格納する。矩形分割処理回路131は、前述の格納処理の終了により分割処理を実行する。

【0047】矩形分割処理回路131は、処理結果により得られる矩形データをバッファメモリ制御回路133を介して矩形データ用バッファメモリ134に一時保存して、統合処理に際して読み出し、書き込む。矩形分割処理回路131は、統合処理を終えた矩形データのリストを作成し終わると、抽出処理回路132はページメモリ制御回路141を介して多値の画素データを読み出す。

【0048】なお、抽出処理回路132の参照開始時点までに本スキャンにより多値の画素データがページメモリ142に書き込まれている。

【0049】抽出処理回路132は、ページメモリ142からランダムアクセスにより多値の画素データを読み出し、矩形データで得られる矩形領域内の多値の画素データを画像判別回路135に送出し、矩形領域外の画像データを地肌用高効率符号化回路154に送出する。画像判別回路135は矩形領域内の画像特性を判別して、バッファメモリ制御回路133を介して矩形データに判別結果を付加して矩形データ用バッファメモリ134に格納する。画像判別回路135は、判別結果に基づいて低周波画像用高効率符号化回路152又は高周波画像用高効率符号化回路153に送出する。

【0050】低周波画像用高効率符号化回路152、高周波画像用高効率符号化回路153、地肌用高効率符号化回路154で圧縮された符号化データが符号化データ格納制御回路155を介して本体メモリ160に格納される。

【0051】前述の高効率符号化処理の終了により、矩形データ圧縮回路156は矩形データを圧縮して図示しない本体制御回路の管理の元に本体メモリ160に格納する。これにより、本体メモリ160の格納領域は本体制御回路で管理されており、データ格納領域の制御及びオーバフローチェック等によりデータの衝突を制御している。

【0052】画像出力命令が発生すると、符号化した矩形データを復号化し矩形データ用バッファメモリ134へ一時保存する。画像展開制御回路171は矩形データ用バッファメモリを参照して本体メモリ160から符号

化データを読み出して低周波画像用復号化回路172、高周波画像用復号化回路173、地肌用復号化回路174に分別することにより、文字、写真画像及び地肌毎に適切な復号化処理を実行する。かかる画像データは展開画像格納制御回路175を介してページメモリ142に格納されて、出力インターフェイス180から送出される。

【0053】次に本実施の形態における矩形分割処理回路131の処理動作を詳細に説明する。

【0054】図2～図9を参照して本実施の形態における矩形分割処理回路131の処理動作を説明する。

【0055】図2は矩形分割処理回路131における概略処理を示すフローチャートである。矩形分割処理回路131は、縮小画像用メモリ124から縮小画像である二値データを読み出し、当該二値データが画像領域内に属するものであるかを判断し（ステップ1）、ステップ1で二値データが画像領域内に属すると判断すれば、先に抽出してある矩形領域以外の画素を見つけたかを確認する（ステップ2）。

【0056】矩形分割処理回路131は、ステップ2で矩形領域以外の画素であると判断すれば、当該画素の座標を黒画素開始位置として記憶する（ステップ3）。

【0057】矩形分割処理回路131は、黒画素開始位置で探索方向を決定し、決定した方向に最大の探索距離から探索範囲を動的に変更して探索する（ステップ4）。

【0058】矩形分割処理回路131は、対角点位置を検出すると、左側への探索の場合には黒画素開始位置と対角点位置のX座標を入れ替える（ステップ5）。

【0059】矩形分割処理回路131は、黒画素開始位置と対角点位置で決定される矩形領域が既に求めている他の矩形領域と重なるかを判断する（ステップ6）。

【0060】矩形分割処理回路131は、ステップ6で重なりと判断すれば、重なる矩形領域を統合した矩形領域の矩形データを求める（ステップ7）。ここで、統合処理とは、矩形データは双方向にポイントをもった矩形リストとして矩形データ用バッファメモリ134に記憶してある。従って、新たな矩形データが矩形リストに付加されると、それ以外の矩形データと比較して矩形領域の重なりを検出すれば、重なった矩形の最大外接矩形に統合するものである。かかる統合処理は再帰的に行われて重なる矩形データが無くなるまで実行される。

【0061】一方、矩形分割処理回路131は、ステップ6で重ならないと判断すれば、矩形領域データをバッファメモリ制御回路133により矩形データ用バッファメモリ134上の矩形リストに追加する（ステップ8）。

【0062】矩形分割処理回路131は、ステップ1に復帰して画像領域内をラスタスキャンしていないと判断すれば、矩形領域データのリストが求められた（ステッ

プ1）として本ルーチンを終了する。

【0063】以上のステップ1からステップ8が矩形分割処理回路131の概略動作である。

【0064】次に図2に示したステップ4における探索方向の決定アルゴリズム及び動的に変更される探索範囲を図3～図5を参照して説明する。

【0065】本実施の形態における矩形領域の探索動作は、注目点を中心に水平方向及び垂直方向の指定距離に応じた探索範囲を有する探索子を用いて、探索動作中に指定距離を変更しながら、探索子の注目点から水平方向と垂直方向に指定距離だけ離れた点を中心として探索範囲で探索するものである。

【0066】次に図2に示すステップ4における探索子の探索範囲の決定動作、これに続く探索子の移動動作を図3～図5を参照して説明する。

【0067】図3は図2のステップ4における探索子の探索方向を決定するアルゴリズムを示した模式図である。

【0068】図3において、*は注目画素であり、矩形分割処理回路131は、図中の太線で示すように注目画素*の近傍の8画素のうち符号5, 6, 7, 8で示した隣接画素からなる左の領域と、符号1, 2, 3, 4を付した隣接画素からなる右の領域とに分割し、各領域の画素値の合計Right-TotalとLeft-Totalを求める。矩形分割処理回路131は、Right-TotalとLeft-Totalを比較して大きな合計値の領域の方向を探索方向と決定する。

【0069】図4は探索子の探索範囲を示した模式図である。

【0070】図4において、*は図3で示した注目画素を示したものである。格子内の数字1, 2, 3, 4は探索距離rを示したものであり、かかる数値を付した画素が各探索距離における探索中心点(c x, c y)となり得るものである。

【0071】図2のステップ4における探索範囲の決定動作を一般化すれば、 $(x+r+1, y \pm t)$ となる。rが偶数であれば、 $t=2 * k-1$ ($k=r/2$ で得られる自然数であり)であり、rが奇数であれば、 $t=2 * k$ ($k=[r/2]$ でえられる0を含めた整数である。ここで $r/2=i$ とすれば、 $[i]$ はiを越えない最大の整数を示している。従って、rを3とすれば、 $k=1$ となる。)である。

【0072】従って、前述の式に従えば、例えば探索距離rを1とすれば、注目画素から2画素だけ水平方向又は垂直方向に離れた画素の8近傍を探索範囲として決定する。探索距離rを2とすれば、水平方向に3画素離れた画素から垂直方向に1画素ずつ離れた2個の探索中心点のそれぞれの8近傍を探索範囲として決定される。このようにして求められた探索中心点の矢印で示した近傍8画素が探索範囲である。

【0073】図5は図2に示す処理動作の一例を示した模式図である。

【0074】図5(a)は黒画素開始位置を記憶した状態における矩形分割処理回路131の状態を示した模式図であり、矩形領域の左上頂点を検出した状態であるが、探索子の探索方向は未だ決定されておらず、探索距離 r を2から開示する場合を示したものである。かかる場合、図3に示すアルゴリズムを実行すれば、探索範囲 $r=2$ の画素値の合計値が黒画素の値を1とすれば、 T_H (これは $total H$ の略称である。) $=5$ であり、 T_V (これは $total V$ の略称である。) $=8$ となるので、 $T_H < T_V$ かつ $T_H \neq 0$ であるので、水平方向に探索距離 r だけ進むことになる。

【0075】図5(b)は図5(a)の状態から図3に示すアルゴリズムで探索方向を右に決定して探索距離 $r=2$ だけ移動した状態を示している。

【0076】図5(c)は図5(b)の状態から探索方向の決定、探索子の移動処理を2度繰り返して移動した状態を示したものである。従って、図5(a)から図5(c)は何れも右方向に探索距離2で水平移動したことになる。図5(c)に示す状態で $T_H=0$ 、 $T_V=15$ で、 $T_V > 0$ 、かつ $T_H=0$ であるので、探索距離 $r=2$ のままで垂直方向に進むことになる。

【0077】図5(d)は図5(c)の状態から探索距離 $r=2$ で下方に垂直移動した状態を示したものである。

【0078】図5(e)は図5(d)の状態から探索距離2で右方向に垂直移動した状態を示したものである。

【0079】図5(f)は図5(e)の状態から探索距離2で下方に垂直方向に2度移動した状態を示したものである。かかる状態で T_H 、 $T_V=0$ であるので、探索距離 r から1だけ減算して探索距離 r を変更する。

【0080】図5(g)は、図5(f)で垂直水平方向の探索範囲に黒画素がないので、探索距離 $r=1$ に変更した状態を示したものである。これが本実施の形態における探索範囲の動的変更処理である。このようにして本実施の形態で対角点を検出することになる。

【0081】次に図5を参照して説明した処理を実現するソフトウェアのアルゴリズムを図6～図8を参照して説明する。

【0082】図6は矩形分割処理回路131における矩形領域の探索動作を示すフローチャートである。

【0083】矩形分割処理回路131は、縮小画像用メモリ124上に格納してある二値画像に対して実行することにより、矩形領域に分割するものである。他の矩形外の黒画素を見つけると、動的探索範囲変更を始める。

【0084】矩形分割処理回路131は、探索子の探索範囲が0より大きいかを確認する(ステップ101)。ステップ101の判断で探索範囲が0より大きいと判断すれば、探索子の現在位置(s_x , s_y)が画像領域内

であるかを確認する(ステップ102)。

【0085】ステップ102で探索子が画像領域内にあると判断すれば、矩形分割処理回路131は現在位置(s_x , s_y)が黒画素開始位置と異なるかを確認する(ステップ119)。ステップ119の判断が肯定的であれば、探索結果として黒画素開始位置の対角点となる現在位置(s_x , s_y)を対角点位置として記憶する(ステップ120)。これにより、矩形分割処理回路131は矩形データを得ることができたので本ルーチンを終了する。

【0086】一方、ステップ102の判断で探索子が画像領域内にあると判断すれば、 $total H$ 、 $total V$ を計算する(ステップ103)。

【0087】矩形分割処理回路131は、ステップ104～ステップ108で $total H$ と $total V$ の値を判別して探索方向を変更するか否かを決定する。具体的には、ステップ104で $total H$ と $total V$ とが等しいかを確認し、ステップ105で $total H < total V$ 、かつ、 $total H = 0$ であるかを確認し、ステップ106で $total V < total H$ 、かつ、 $total V = 0$ であるかを確認し、ステップ107で $total H$ が0以下、かつ、 $total V = 0$ であるかを確認し、ステップ108で $total V$ が0より大きく、 $total H$ が0であるかを確認する。

【0088】矩形分割処理回路131は、ステップ104、ステップ105又はステップ107の判断で肯定的な判断をすれば、探索子の探索方向を垂直方向から水平方向に変更し(ステップ110, 111, 113)、ステップ106又はステップ108で肯定的な判断をすれば、探索子の探索方向を水平方向から垂直方向に変更し(ステップ112, 114)、ステップ108でも否定的に判断されれば、探索方向を変更しないでそのままとする(ステップ109)。

【0089】矩形分割処理回路131は、ステップ115で決定された探索方向が水平方向であるかを確認する(ステップ115)。

【0090】ステップ115の判断が肯定的であれば、水平方向の探索処理を実行して(ステップ116)、探索範囲を変更し(ステップ118)、ステップ101に戻る。ステップ101の判断で探索範囲が0よりも小さければ、その時の注目点の座標(s_x , s_y)を記憶し、探索処理を終了して本ルーチンを終了する。

【0091】ステップ115の判断が否定的であれば、垂直方向の探索処理を実行して(ステップ117)、探索範囲を変更し(ステップ118)、ステップ101に戻る。ステップ101の判断で探索範囲が0よりも小さければ本ルーチンを終了する。

【0092】図7は水平方向の探索動作サブルーチンを示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【0093】本フローチャートは図6のステップ116の処理内容の詳細を示したものである。

【0094】本サブルーチンが起動されると、矩形分割処理回路131は探索方向が左であるかを確認し（ステップ201）、水平探索範囲Xrangeを設定する（ステップ202、203）。

【0095】具体的には、矩形分割処理回路131は、ステップ201で左方向であると判断すれば、水平方向探索範囲Xrangeに現在の探索範囲に“-1”を掛けた値を代入し（ステップ202）、ステップ201で右方向であると判断すれば、水平探索範囲Xrangeをそのままとする（ステップ203）。

【0096】矩形分割処理回路131は、探索子の探索範囲（sx+Xrange, sy）が画像領域内であれば（ステップ204）、totalH, totalVを計算する（ステップ205）。

【0097】矩形分割処理回路131は、ステップ206～ステップ208でtotalH, totalVの値に基づいて次の探索方向を決定し（ステップ209～ステップ211）で探索子を移動する（ステップ212）。

【0098】具体的には、ステップ206でtotalH, totalVが共に0でないかを確認し、ステップ207でtotalHとtotalVとが等しいかを確認し、ステップ208でtotalH<totalVであるかを確認する。ステップ206でtotalH, totalVが共に0であると判断すれば、本ルーチンを終了して図6に示すステップ116に復帰する。

【0099】ステップ207で肯定的な判断がなされると、探索方向をそのままとして（ステップ209）、sxにXrangeだけ加える（ステップ212）ことにより探索子を移動して本ルーチンを終了して図6に示すステップ116に復帰する。

【0100】ステップ208で肯定的な判断がなされると、探索方向を水平方向に変更して（ステップ210）、sxにXrangeだけ加える（ステップ212）ことにより探索子を移動して本ルーチンを終了して図6に示すステップ116に復帰する。

【0101】図8は垂直方向の探索動作サブルーチンを示すフローチャートである。

【0102】本フローチャートは図6のステップ117の処理内容の詳細を示したものである。

【0103】本サブルーチンが起動されると、矩形分割処理回路131は垂直探索範囲Yrangeに現在の探索範囲を代入する（ステップ301）。

【0104】矩形分割処理回路131は、探索子の探索範囲（sx, sy+Yrange）が画像領域内であれば（ステップ302）、totalH, totalVを計算する（ステップ303）。

【0105】矩形分割処理回路131は、ステップ30

4～ステップ306でtotalH, totalVの値に基づいて次の探索方向を決定し（ステップ307～ステップ309）で探索子を移動する（ステップ310）。

【0106】具体的には、ステップ304でtotalH, totalVが共に0でないかを確認し、ステップ305でtotalHとtotalVとが等しいかを確認し、ステップ306でtotalH<totalVであるかを確認する。ステップ304でtotalH, totalVが共に0であると判断すれば、本ルーチンを終了して図6に示すステップ117に復帰する。

【0107】ステップ305で肯定的な判断がなされると、探索方向をそのままとして（ステップ307）、syにYrangeだけ加える（ステップ310）ことにより探索子を移動して本ルーチンを終了して図6に示すステップ117に復帰する。

【0108】ステップ306で肯定的な判断がなされると、探索方向を水平方向に変更して（ステップ308）、syにYrangeだけ加える（ステップ310）ことにより探索子を移動して本ルーチンを終了して図6に示すステップ117に復帰する。

【0109】ステップ306で否定的な判断がなされると、探索方向を垂直方向に変更して（ステップ309）、syにYrangeだけ加える（ステップ310）ことにより探索子を移動して本ルーチンを終了して図6に示すステップ117に復帰する。

【0110】上述したように本実施の形態のデータ処理回路によれば、原画像から文字領域及び写真画像を抽出するのみならず、原画像から地肌領域のみを抽出することができるので、地肌の画像データは連続した一定の輝度レベルの画素データとして扱えるので、画像データの圧縮効率を向上させることができ、かつ、矩形領域に適した圧縮法を選択することができるので、画像品質を落とさずに圧縮率を向上することができる。探索子の移動距離は文字間や文字列間などの小さなすき間を越えて探索するようにしてある。これによっても高速処理を可能にしてある。

【0111】又、上述の実施の形態のデータ処理回路によれば、前述の効果に加えて、矩形領域が一つの頂点とその対角頂点を求めれば特定できることから探索処理を単純にすべく探索子を水平方向と垂直方向のみに行うようにし、かつ、探索開始当初に探索子の探索範囲を大きくし、矩形領域の頂点付近で探索子の探索範囲を小さくするように探索子の探索範囲を動的に変更できるようにしてある。従って、本発明の探索処理は矩形領域の頂点付近を正確かつ高速に探索できる。

【0112】

【発明の効果】請求項1又は請求項3から請求項5に記載の発明は、上記構成を備えることにより、原画像から文字領域及び写真画像を抽出するのみならず、原画像か

ら地肌領域のみを抽出することができるので、地肌の画像データは連続した一定の輝度レベルの画素データとして扱えるので、画像データの圧縮効率を向上させることができ、かつ、矩形領域に適した圧縮法を選択することができるので、画像品質を落とさずに圧縮率を向上することができる。探索子の移動距離は文字間や文字列間などの小さなすき間を越えて探索するようにしてある。これによっても高速処理を可能にしてある。

【0113】請求項2記載の発明は、前述の効果に加えて、上記構成を備えることにより、矩形領域が一つの頂点とその対角頂点を求めれば特定できることから探索処理を単純にすべく探索子を水平方向と垂直方向のみに行うようにし、かつ、探索開始当初に探索子の探索範囲を大きくし、矩形領域の頂点付近で探索子の探索範囲を小さくするように探索子の探索範囲を動的に変更できるようにしてある。従って、本発明の探索処理は矩形領域の頂点付近を正確かつ高速に探索できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態におけるデータ処理回路を示すブロック図である。

【図2】矩形分割処理回路131における概略処理を示すフローチャートである。

【図3】図2のステップ4における探索子の探索方向を決定するアルゴリズムを示した模式図である。

【図4】探索子の探索範囲を示した模式図である。

【図5】図2に示す処理動作の一例を示した模式図である。

【図6】矩形分割処理回路131における矩形領域の探索動作を示すフローチャートである。

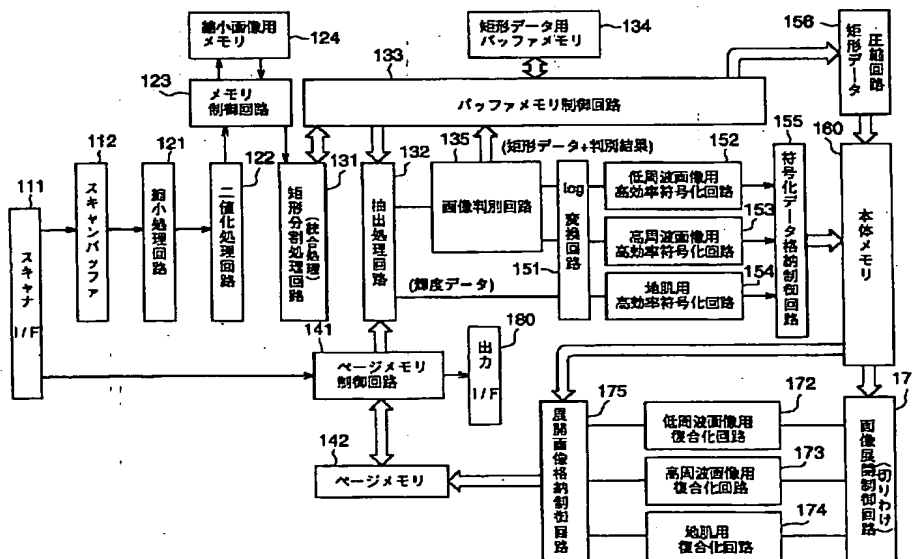
【図7】水平方向の探索動作サブルーチンを示すフローチャートである。

【図8】垂直方向の探索動作サブルーチンを示すフローチャートである。

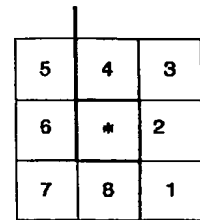
【符号の説明】

- 111 スキャナ I/F
- 112 スキャンバッファ
- 121 縮小処理回路
- 122 二値化処理回路
- 123 メモリ制御回路
- 124 縮小画像用メモリ
- 131 矩形分割処理回路
- 132 抽出処理回路
- 133 バッファメモリ制御回路
- 134 矩形データ用バッファメモリ
- 135 画像判別回路
- 141 ページメモリ制御回路
- 142 ページメモリ
- 152 低周波画像用高効率符号化回路
- 153 高周波画像用高効率符号化回路
- 154 地肌用高効率符号化回路
- 155 符号化データ格納制御回路
- 156 矩形データ圧縮回路
- 160 本体メモリ
- 171 画像展開制御回路
- 172 低周波画像用復号化回路
- 173 高周波画像用復号化回路
- 174 地肌用復号化回路
- 175 展開画像格納制御回路

【図1】



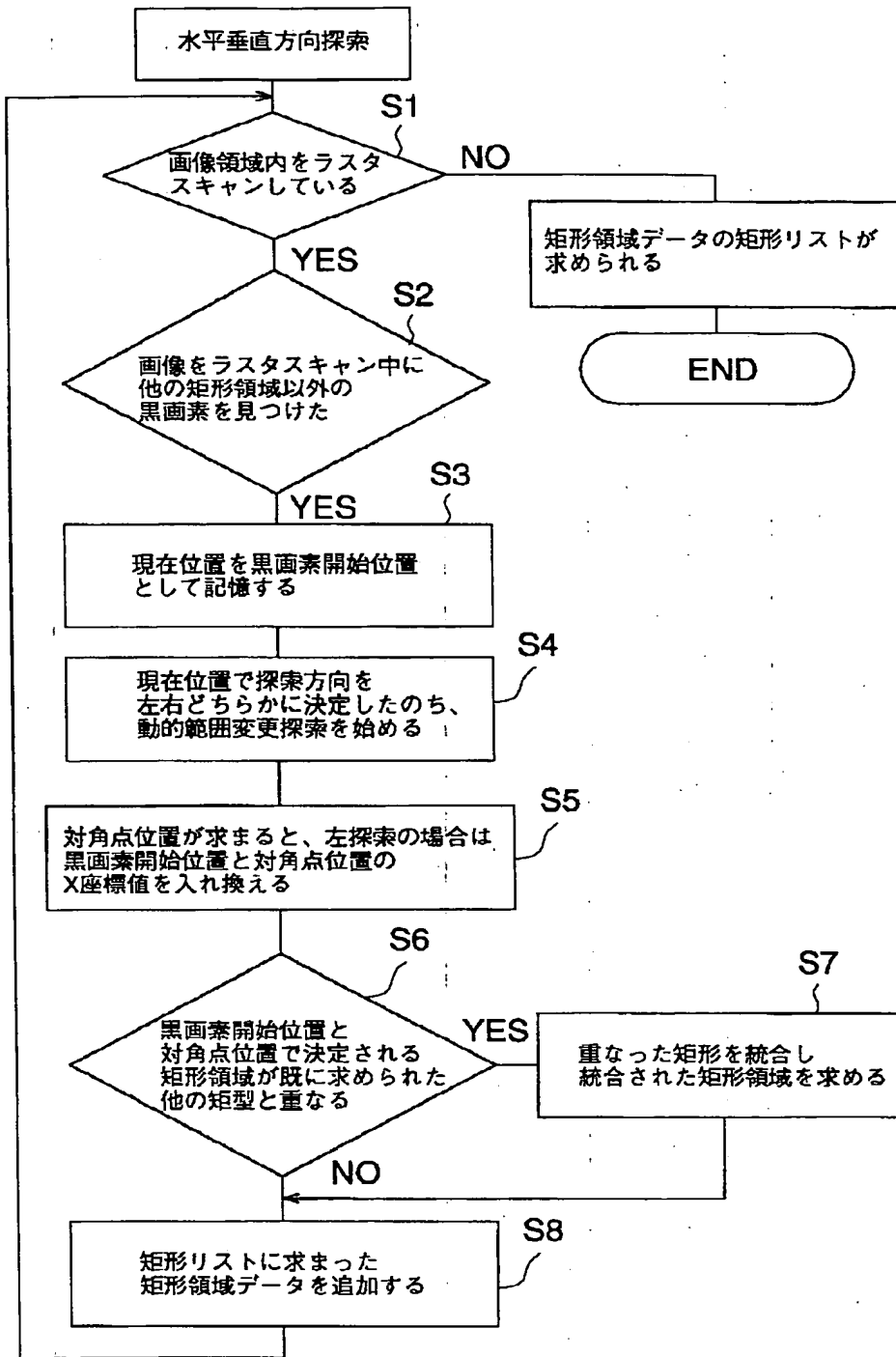
【図3】



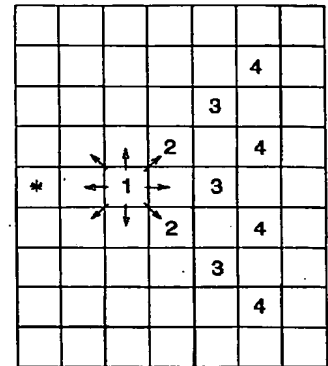
$$1+2+3+4 = \text{RightTotal}$$

$$5+6+7+8 = \text{LeftTotal}$$

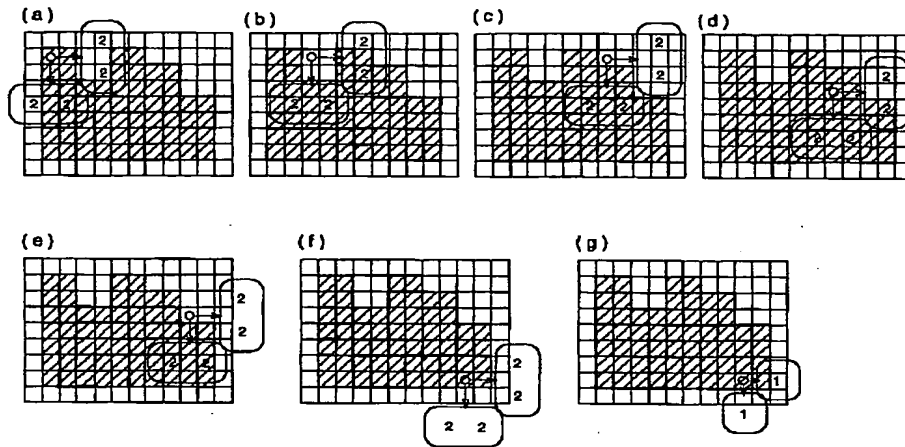
【図2】



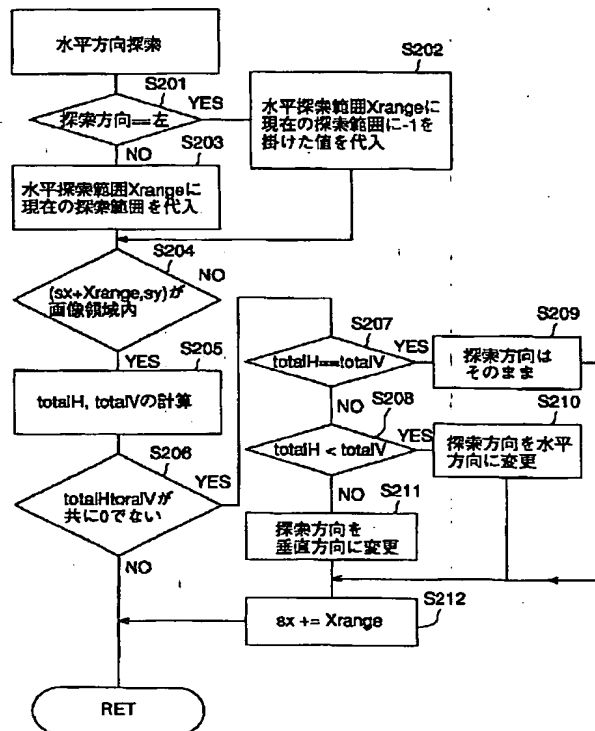
【図4】



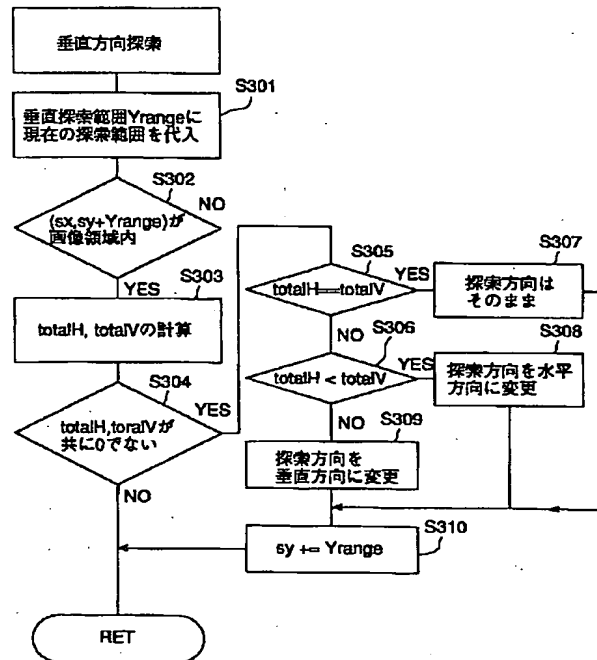
【図5】



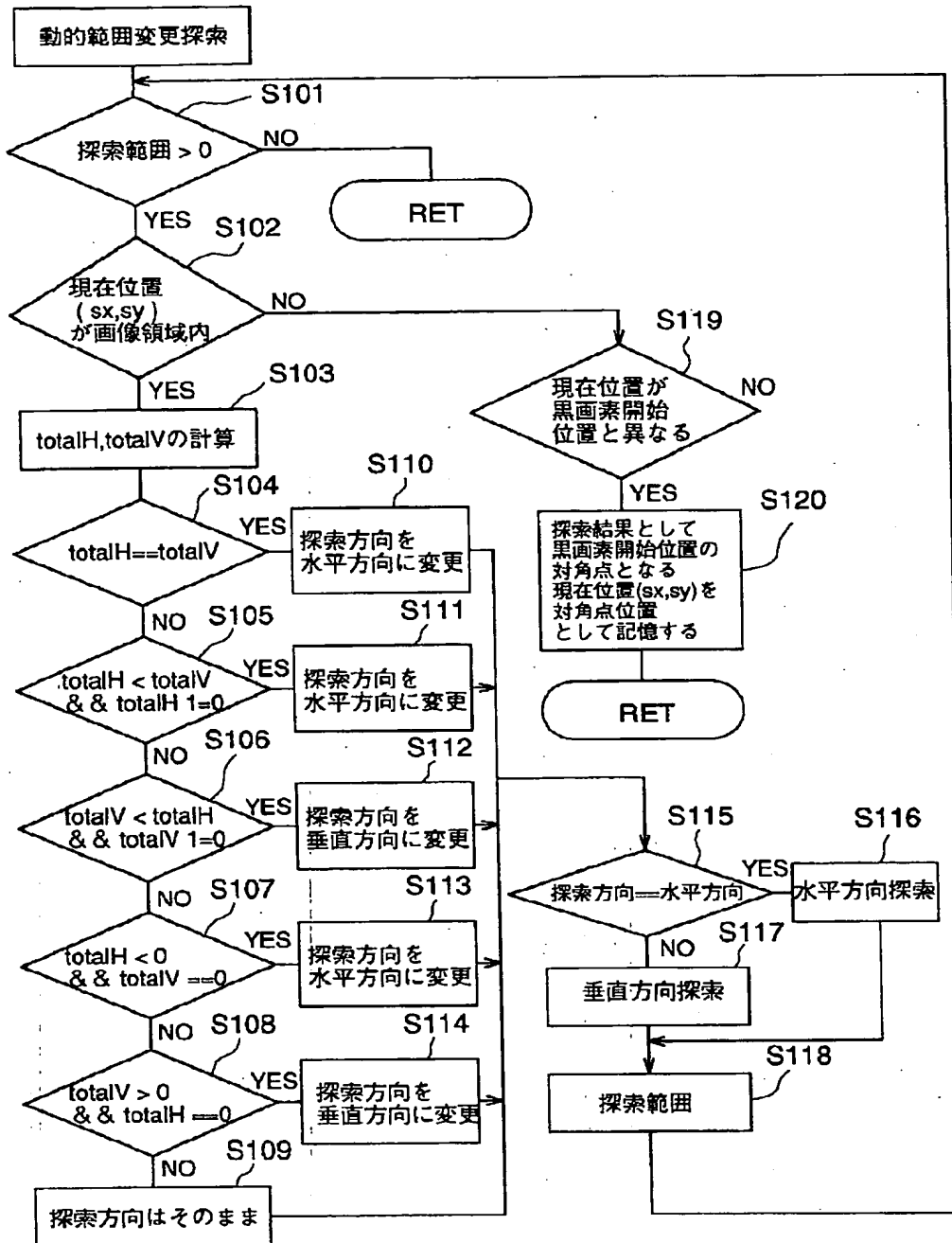
【図7】



【図8】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

H 0 3 M 7/30

H 0 4 N 1/21

1/411

F I

H 0 4 N 1/21

1/411

B 4 1 J 3/00

D